

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭62-199129

⑬ Int. Cl.<sup>4</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 昭和62年(1987)9月2日

H 04 B 7/15  
H 04 J 3/00

7323-5K  
B-8226-5K

審査請求 有 発明の数 1 (全6頁)

⑮ 発明の名称 衛星通信方式

⑯ 特 願 昭61-42093

⑰ 出 願 昭61(1986)2月27日

⑱ 発 明 者 手 嶋 俊 一 郎 東京都港区芝5丁目33番1号 日本電気株式会社内  
⑲ 出 願 人 日本電気株式会社 東京都港区芝5丁目33番1号  
⑳ 代 理 人 弁理士 八幡 義博

明 細 書

1. 発明の名称

衛星通信方式

2. 特許請求の範囲

中心局と複数の周辺局とから構成され、衛星を介した共通のチャネルにより前記複数の周辺局が前記中心局へアクセスする方式として、周辺局は自局送信データ長が1タイムスロット以下の短データであるのか、あるいは2タイムスロット以上に亙る長データであるのかを判定し、送信タイムスロットの予約に基づき長データの送信を行なう予約方式と、予約済でないタイムスロットで短データの送信を行なうランダムアクセス方式とを併用する衛星通信方式であって、前記周辺局は、送信すべき短データの量を検出し、該短データの量が所定値以上の時には短データの送信方式をランダムアクセス方式から予約方式へ切り換える切換制御手段を備えることを特徴とする衛星通信方式。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は衛星を介した一局(中心局)対多数局(周辺局)間の通信を共通のチャネルにより行なう多元接続の衛星通信方式に係り、特に周辺局から中心局へのアクセス方式の改良に関する。

(従来の技術)

衛星を介した中心局対周辺局間の通信を共通のチャネルにより行なう多元接続の衛星通信方式においては、周辺局から中心局へアクセスする方式として、周辺局が任意の時に送信するいわゆるランダムアクセス方式と予約したタイムスロットで送信する予約方式とが採用されている。

ランダムアクセス方式は、各周辺局間のスケジューリングを行わず、各周辺局はデータが発生した時に他の周辺局と共有する回線に自由にデータを送出し、衝突によりデータの一部または全部が失われた場合にはデータを再送する方式が本来であるが、これだとデータの衝突確率が高いので、第4図に示すスロット付アロハ方式がランダムアクセス方式として採用されている。

第4図において、符号Sはタイムスロットであり、このタイムスロットSは通信チャネルの時間軸を一パケット長に相当する一定時間単位に分割したものである。各周辺局では、例えば局1、局2、局3がデータ発生を受けて、送信パケットがこのタイムスロットSに入るように同期をとってから送信する。ところが、どのタイムスロットSへ入れるかは周辺局が独自に決めるため、局1と局2の送信パケットA、同Bのように、他局パケットと同一タイムスロットに入ると衝突し紛失することがある。この衝突が発生すると各周辺局では、中心局から受信応答(ACK)がないので、該当局1、局2が衝突によるデータ消失を知り、局1と局2は夫々任意時間経過後に送信パケットA'、同B'を再送する。一方、予約方式は各周辺局間のスケジューリングを行なう方法であり、第5図にこの予約方式の一例を示す。

第5図において、周辺局は、自局に接続された端末又は地上回線からのデータを受信し終ると、中心局に対し予約パケット送信を行ない、そのデ

ータ全部を回線に送出するのに必要なスロット数を予約する。中心局は、各局からの予約をスケジューリングして予約要求のあった周辺局にスロット割当て送信を行ない、割り当てスロットを知らせると同時に、他の周辺局には、そのスロットにデータを送信しないように指示する。

その結果、スロット予約をした周辺局は割り当てられたスロットでデータ1、データ2、データ3を送信できることになる。

(発明が解決しようとする問題点)

ところで、スロット付アロハ方式は、スケジューリングのための時間が不要なため、衝突を受けなかった場合、データの遅延時間を小さく出来る。

しかし、トラヒックが増加すると衝突によるデータの再送が増加し、これが更にトラヒックの増加をひき起こし、遂には再送データのみになってしまう不安定な状態になる危険性がある。

一方、予約方式はデータを送出する前に、予約のために周辺局から中心局へスロット長予約をし、中心局から周辺局へスロット割り当てをすること

が必要なため、データの遅延時間が大きくなるが、中心局で各周辺局のスケジューリングを行なうため、データの衝突はなく回線を効率良く利用出来る利点がある。そこで、データの伝送効率と回線の利用効率を向上させるために、両方式を併用することが考えられる。即ち、周辺局が1スロット長以上の長データを回線に送出する場合には、他の周辺局からのデータと衝突する確率が高くなるため、予約方式によってデータを送出する。

また、周辺局が1スロット分の短データを回線に送出する場合は、他の局に予約されていないスロットにスロット付アロハ方式でデータを送出するのである。このように、ランダムアクセス方式(スロット付アロハ方式)と予約方式を併用する併用方式では、データ長に応じてランダムアクセス方式にするか予約方式にするかを判断するので、全てのデータをランダムアクセス方式で送信する場合と比較すると、長データの送信はデータの衝突なく連続送信でき、伝送効率が向上する。

しかし、1スロット以下の短データが増加した

場合には、データ衝突が増え再送データの増加を惹き起し、通信システムが不安定になる恐れがあるという問題点がある。

本発明は上記問題点に鑑みなされたもので、その目的は1スロット以下の短データが増加した場合でも安定的な通信が行なえる衛星通信方式を提供することにある。

(問題点を解決するための手段)

上記目的を達成するために本発明の衛星通信方式は次の如き構成を有する。

即ち、本発明の衛星通信方式は、中心局と複数の周辺局とから構成され、衛星を介した共通のチャネルにより前記複数の周辺局が前記中心局へアクセスする方式として、周辺局は自局送信データのデータ長が1タイムスロット以内の短データであるのか、あるいは2タイムスロット以上に亘る長データであるのかを判定し、送信タイムスロットの予約に基づき長データの送信を行なう予約方式と、予約済でないタイムスロットで短データの送信を行なうランダムアクセス方式とを併用する

衛星通信方式であって：前記周辺局は、送信すべき短データの量を検出し、該短データの量が所定値以上の時には短データの送信方式をランダムアクセス方式から予約方式へ切り換える切換制御手段を備えることを特徴とする。

#### (作用)

次に、上記構成を有する本発明の衛星通信方式の作用を説明する。

周辺局が中心局へアクセスする場合には、周辺局は自局送信データのデータ長を判定し、2タイムスロット以上に亘る長データは必要数の送信タイムスロットの予約を行なう予約方式で送信し、1タイムスロット以下の短データは予約済でないタイムスロット中の任意のタイムスロットを選択するランダムアクセス方式で送信している。

この場合、自局送信データが発生すると、その送信データは長データであれ短データであれ一度送信バッファへ送信すべきデータとして格納し、この送信バッファから順次送信することになる。

このとき、長データは予約方式で送信するので

伝送遅延等の問題は生じない。しかし、短データはランダムアクセス方式で送信するので、他周辺局の送信に係るランダムアクセスデータと衝突する可能性があり、送信すべき短データの量が多い場合には伝送遅延が増大する。また、衝突が生ずると各周辺局は再送を行うが成功しなければその短データは送信すべきデータとして再送バッファに残し、再試行することになるので、再送バッファのデータ量が多い場合には伝送遅延の問題に加えて、通信チャネルのトラヒック量を増大させる不都合を生ずる。

そこで、各周辺局では、切替制御手段が、送信バッファの短データ量または再送バッファの短データ量若しくは送信バッファの短データと再送バッファの短データとを加算したデータ量を検出し、該短データの量が所定値以上の時には短データの送信方式をランダムアクセス方式から予約方式へ切り換えることを行なう。

その結果、短データの量が多くても再送データの減少が図れ、通信システムが不安定になること

を避けることが出来、一種の輻輳制御を行うことができる効果がある。

#### (実施例)

以下、本発明を図面を参照して説明する。

第1図は本発明を実施する衛星通信方式の全体構成を示す。本発明に係る衛星通信方式は、中心局Cと複数の周辺局R(I, II, III, ...)とから構成され、衛星Sを介した共通のチャネルにより複数の周辺局Rが中心局Cへアクセスする方式として、送信タイムスロットの予約を行なう予約方式と予約済でないタイムスロットを利用するランダムアクセス方式とを併用するものであり、中心局Cおよび周辺局Rは第2図および第3図に示す如く構成される。

第2図において、中心局Cは、衛星Sとの電波授受を行なう送受信装置1と、送信タイミングおよび受信タイミングにおける所定数のタイムスロットからなるフレームの区切りを示すタイミング信号を生成するタイミング信号生成部2と、送受信装置1を介して入力され前記タイムスロットに

挿入された周辺局Rの送信データ(予約パケットを含む)の受信処理を行なう受信部3と、受信部3の出力を受けてこれを受信データとしての利用に供するためのバッファリングを行なう受信データバッファ4と、前記受信部3の出力を受けて受信応答信号(ACKまたはNAK)を生成するとともに、該データが予約パケットか否かを判定し、予約パケットであれば要求する所要数タイムスロットを割り当てる割当信号を生成し、併せて前記判定結果に基づき1フレーム内のいずれのタイムスロットが前記予約付であるかを示す予約情報信号を生成する制御信号生成部5と、送信データのバッファリングを行なう送信データバッファ6と、送信データバッファ6、タイミング信号生成部2および制御信号生成部5の各出力を受けてこれらを時分割多重化する多重部7と、多重部7の出力を受けてこれを送受信装置1を介して放送モードで各周辺局に送信する送信部8とを基本的に備える。第3図において、周辺局Rは、衛星Sとの電波授受を行なう送受信装置11と、送受信装置

11を介して入力される中心局Cの送信データを受けて該送信データから前記タイミング信号を抽出し、斯く抽出したタイミング信号に同期して1フレーム内の各タイムスロット位置を示すスロットタイミング信号を生成するフレーム同期部12と、前記送信受信装置11を介して入力される中心局Cの前記送信データを受けて該送信データから前記受信応答信号、前記割当信号および前記予約情報信号を分離出力する受信部13と、受信部13が分離出力する受信データをバッファリングする受信データバッファ14と、前記フレーム同期部12の出力(スロットタイミング信号)と受信部13で分離出力された前記割当信号および前記予約情報信号とを受けて割り当てに係るタイムスロットを指定するタイムスロット指定信号を生成するとともに、予約情報信号を参照して他周辺局が予約していないタイムスロットを抽出し、抽出したタイムスロットの中の時間的に早い時点の1つのタイムスロットを示すタイムスロット選択信号を生成する送信スロット管理部15と、1タイ

ムスロット以下の短データを格納するランダムアクセスデータバッファ16と、2タイムスロット以上に亙る長データを格納する予約データバッファ17と、自局の送信データを受けてそのデータ長を検出し、該送信データが前記短データのときはそれを前記ランダムアクセスデータバッファ16へ転送する一方、該送信データが前記長データのときは例えば全データの送信に必要なタイムスロット数の予約を付した予約パッケージを前記ランダムアクセスデータバッファ16へ転送し、かつ全データは前記予約データバッファ17へ転送するメッセージ長検出部18と、前記送信スロット管理部15の出力のうち、前記タイムスロット選択信号を受けて前記ランダムアクセスデータバッファから所要のデータを読出し、該データをタイムスロット選択信号が指示するタイムスロットへ挿入する一方、前記タイムスロット指定信号を受けて前記予約データバッファから前記全データを読出し、該全データをタイムスロット指定信号が指定する所要数タイムスロットへ挿入するデータ

選択部19と、前記データ選択部19の出力を受けてデータ送信を行なう送信部20と、中心局への送信データについての異常処理を行なう異常処理部として、例えば前記受信部13で分離出力される前記受信応答信号の内容がNAK (NOT ACKNOWLEDGE) のとき前記短データまたは前記予約パッケージの再送を行なう再送制御部21と、ランダムアクセスデータバッファ16の格納データ量(再送データ量を含む)が所定値以上を越えたことを検出するバッファ量検出部22と、バッファ量検出部22からの検出信号を受けてランダムアクセスデータバッファ16の格納データ(再送データを含む)を予約データバッファ17へ転送するとともに、斯く転送した格納データの送信に必要なスロット数を予約するための予約パッケージを形成し、その予約パッケージを当該ランダムアクセスデータバッファ16へ格納する予約制御部23とを基本的に備える。

次に、第4図を参照して本発明の衛星通信方式の動作を周辺局が採用する併用方式を中心に説明

する。なお、この実施例における併用方式は従来の予約方式とランダムアクセス方式(スロット付アロハ方式)の組み合わせであるので、個々の方式についての説明は省略し、本発明に係る部分を中心に説明する。

今、ある周辺局では送信要求があり、1タイムスロット(以下、単に「スロット」と言う)以内のデータ長の短データA、同Bがメッセージ長検出部18を介してランダムアクセスデータバッファ16へ格納されたとする。

データ選択部19はランダムアクセスデータバッファ16からまずデータAを読み出し、それを送信スロット管理部15からのタイムスロット選択信号が指示するスロットへ挿入する。

このデータAはランダムアクセス方式で中心局へ向けて送信されるが、他周辺局の送信データと衝突を起し中心局はデータAを正常受信できなかったため、受信応答信号としてNAK #1を放送モードで送信する。一方、周辺局では、中心局からのNAK #1受信以前の適宜時点で次のデータ

Bをランダムアクセス方式で送信するが、このデータBも他周辺局の送信データと衝突を起したので、中心局はNAK#2を放送モードで送信することになる。

データA、同Bを送信した周辺局はNAK#1、NAK#2の受信により送信失敗を知り、その周辺局は再送制御部21が適宜時間経過後にデータA、同Bを再送し送信を試みることになるが(再送データの送信手順は図示省略した)、データB送信後の適宜時点でランダムアクセスデータバッファ16へデータC<sub>1</sub>、同C<sub>2</sub>、同C<sub>3</sub>がメッセージ長検出部18から入力されたとする。その結果、ランダムアクセスデータバッファ16には5個の短データが存在することになる。

バッファ量検出部22では、検出所定値として例えば「3」が設定してあるとすると、ランダムアクセスデータバッファ16のデータ量が3以上であるので、検出信号を予約制御部23へ出力する。予約制御部23はその検出信号を受けてランダムアクセスデータバッファ16の格納データを

ットの送信を行う方式を採用したが、他の予約方式として、メッセージ長検出部が長データの送信データを1スロットに挿入可能な先頭データと残余データとに分割し、先頭データは残余データの送信に必要なスロット数の予約を付してランダムアクセスデータバッファへ転送し、かつ残余データは予約データバッファへ転送するようにした方式である場合には、予約制御部もまた同様に動作することになることは勿論である。

#### (発明の効果)

以上詳述したように、本発明の衛星通信方式によれば、周辺局が中心局へアクセスする方式としてランダムアクセス方式と予約方式とを併用する方式であって、ランダムアクセスデータのデータ量が所定値を超えた場合には、ランダムアクセスデータも予約方式で送信するようにしたので、回線の利用効率の向上が図れ、またデータ衝突が相乗的に増加するのを防止でき安定的な通信が行える衛星通信方式を提供できる。

#### 4. 図面の簡単な説明

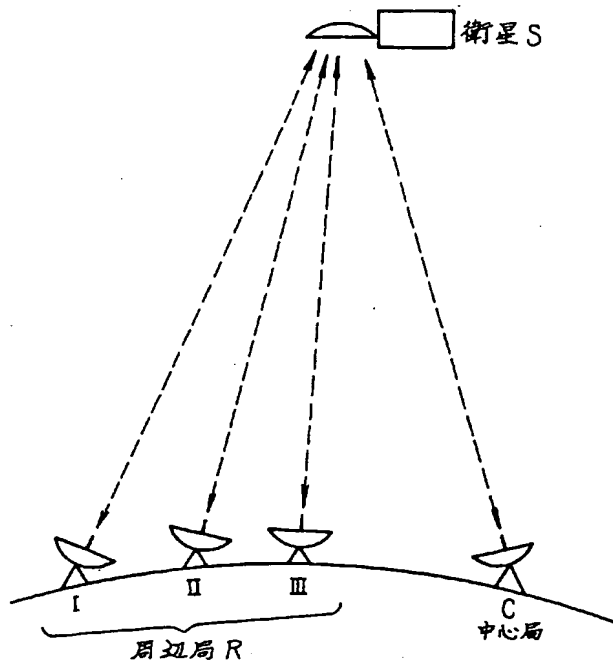
予約データバッファ17へ転送するとともに、予約スロット数「5」の予約バケットを形成してそれをランダムアクセスデータバッファ16へ格納する。すると、送信スロット管理部15とデータ選択部19の前述した如き作用によって前記予約スロットが中心局へ向けてランダムアクセス方式で送信される。中心局では予約スロットを正常に受信すると、制御信号生成部5が割当信号(スロット割当て)と受信応答信号(ACK)を生成し、それを周辺局へ向けて放送モードで送信する。当該周辺局では送信スロット管理部15がタイムスロット指定信号をデータ選択部19へ出力するので、データ選択部19は予約データバッファ17に格納される5個のデータA、同B、同C<sub>1</sub>、同C<sub>2</sub>、同C<sub>3</sub>をそれぞれ読み出してそれらを指定されたスロットへ挿入する。つまり、5個の短データは予約方式で送信されるのである。その結果、バッファ量検出部22と予約制御部23は全体として切換制御手段を構成している。

なお、上記実施例では予約方式として予約バケ

第1図は本発明を実施する衛星通信方式の全体構成図、第2図は本発明の一実施例に係る中心局の構成ブロック図、第3図は本発明の一実施例に係る周辺局の構成ブロック図、第4図は周辺局のデータ送信手順を示すタイムチャート、第5図は従来のスロット付アロハ方式のデータ衝突と再送を示すタイムチャート、第6図は従来の予約方式によるデータ送信手順を示すタイムチャートである。

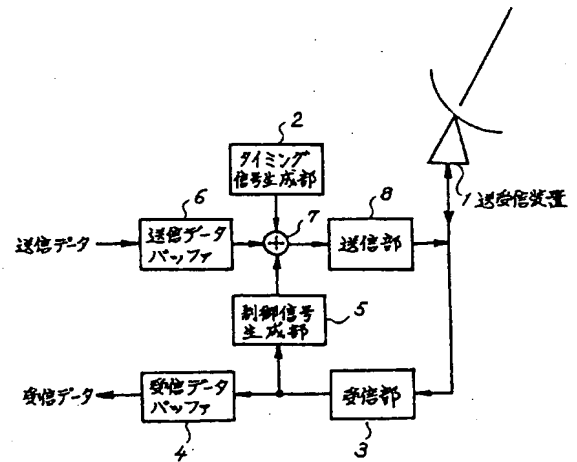
1……送受信装置、 2……タイミング信号生成部、 3……受信部、 5……制御信号生成部、 8……送信部、 11……送受信装置、 12……フレーム同期部、 13……受信部、 15……送信スロット管理部、 16……ランダムアクセスデータバッファ、 17……予約データバッファ、 18……メッセージ長検出部、 19……データ選択部、 20……送信部、 21……再送制御部、 22……バッファ量検出部、 23……予約制御部。

代理人 弁理士 八 幡 義 博



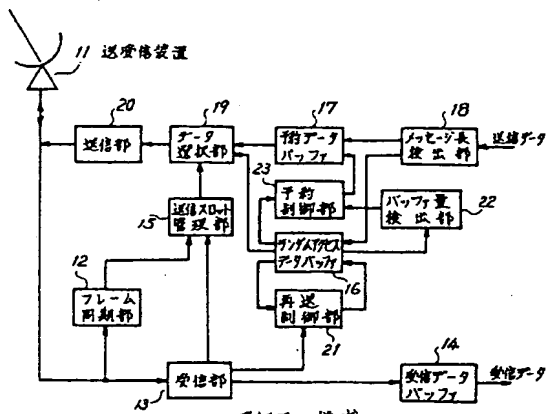
本発明を実施する衛星通信方式

第 1 図



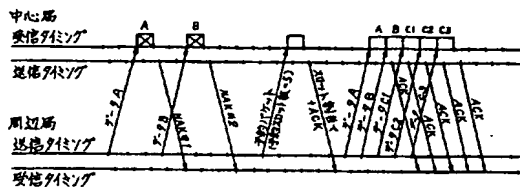
中心局の構成

第 2 図



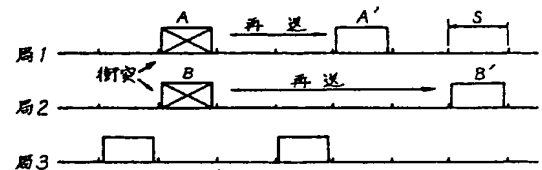
周辺局の構成

第 3 図



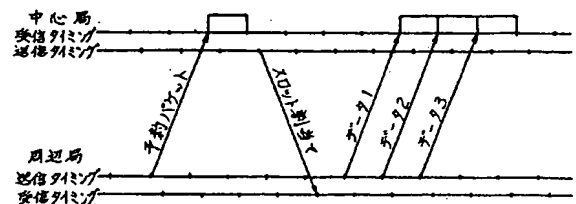
周辺局のデータ送信手順

第 4 図



スロット付アロハ方式のデータ衝突と再送制御

第 5 図



予約方式のデータ送信手順

第 6 図